

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 45 033.1

Anmeldetag: 26. September 2002

Anmelder/Inhaber: Dr.Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens mittels
Einflussnahme auf die Regelung der Längssperre
für eine feste Momentenverteilung

IPC: B 62 D, B 60 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens mittels Einflußnahme auf die Regelung der Längssperre für eine feste Momentenverteilung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer regelbaren Längskupplung für
5 Allradsysteme zur Verbesserung der Regelgüte. Je nach Lastzustand,
Drehmomentenverteilung zwischen den Achsen und der Achs- bzw. Radlast laufen die
Räder der beiden Fahrzeugseiten unterschiedlich.

Aus der DE 198 30 561 C2 ist bereits eine Fahrverhaltensregelung zur Verhinderung
10 einer Schleuder und/oder Abdriftbewegung eines Fahrzeuges und im Besonderen eine
Fahrverhaltensregelvorrichtung bekannt. Bei diesem bekannten System wird ein
ausgewähltes oder mehrere ausgewählte Räder kontrolliert abgebremst, um ein Anstieg
der Abweichungen der Raddrehzahlen zu verhindern.

15 Des weiteren ist aus der EP 0 999 962 B1 ein Verfahren zur
Giermomentenbeeinflussung, bei welchem gefährliche Fahrsituationen, die sich als Folge
einer Kurvenfahrt und einer Regelbremsung auf μ Split mit kurvenaußen geringerem
Reibwert als kurveninnen einstellen kann. Hier wird zunächst bestimmt, ob es sich um
eine Kuvenfahrt handelt und welche Räder dabei die kurveninnenseitigen bzw. die
20 kurvenaußenseitigen Räder sind. Als Ergebnis wird bei diesem bekannten Verfahren eine
Beeinflussung des Giermomentes durch kontrolliertes Abbremsen des vorderen inneren
Rades vorgenommen.

Das vorliegende erfindungsgemäße Verfahren greift zu Vermeidung kritischer
25 Fahrzustände in die Ansteuerung einer regelbaren Längskupplung ein. Damit verbessert
dieses Verfahren bei Fahrzeugen mit Allradantrieb die Regelgüte. Auch hier wird zunächst
die Drehzahldifferenz zwischen der linken und der rechten Fahrzeugseite bestimmt, und
aufgrund dieses Vergleichsergebnisses die Längssperre bestimmt. Mit dieser Maßnahme
kann das Regelverhalten der Schlupfregelsysteme am Rad vorteilhaft stabilisiert werden.
30 Es ist weiterhin besonders vorteilhaft, daß zur Erkennung der Fahrsituation die bereits

ohnehin vorhandenen Sensoren genutzt und Informationen über ein Bus-System zur Ermittlung der Raddrehzahlen, der Fahrgeschwindigkeit und des Kurvenradius sowie des Antriebsmomentes zwischen den Steuergeräten im Fahrzeug ausgetauscht werden können. Die erfindungsgemäße Regelstrategie kann für Fahrzeuge mit Allradantrieb mit
5 Längskupplung, für ein regelbares Allrad-Hang-on-System und für eine feste Verteilung mit regelbarer Längssperre im Allrad-Antriebsstrang eingesetzt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Ansteuerung ist in der Figur dargestellt und im nachfolgenden näher erläutert.

10

Die Figur zeigt einen schematischen Ablaufplan zur Durchführung des Verfahrens, wobei in der Figur nur die wesentlichen Verfahrensschritte dargestellt sind, um so eine einfache und übersichtliche Darstellung zu ermöglichen.

15 In einem ersten Arbeitsschritt 10 werden verschiedene Eingangsgrößen zur Bestimmung der Fahrsituation wie der Lenkwinkel LW und die Geschwindigkeit v des Fahrzeuges erfasst. Anschließend wird in einem Arbeitsschritten 11 aus den Werten von Lenkwinkel LW und Geschwindigkeit v die Raddrehzahl RZ für die linke Fahrzeugseite RZlinks und parallel dazu in einem Arbeitsschritt 12 die Raddrehzahl für die rechte Fahrzeugseite
20 RZrechts ermittelt. Die Raddrehzahl RZ ist eine Größe, in die der Lenkwinkel LW und Geschwindigkeit v eingehen, so dass die Raddrehzahl im wesentlichen als Funktion von Lenkwinkel und Geschwindigkeit beschrieben werden kann, $RZ = f(LW, v)$. Die für die rechte und linke Fahrzeugseite ermittelten Raddrehzahlwerte, werden in einem nachfolgenden Schritt 13 miteinander verglichen. Wenn die Raddrehzahl der linken Seite
25 des Fahrzeuges RZlinks von der Raddrehzahl der rechten Seite des Fahrzeuges RZrechts um mindesten eine vorgebbare Drehzahldifferenz DD abweicht, wird im Arbeitsschritt 14 zunächst ein konstantes Moment an der Längskupplung des Fahrzeuges eingestellt, so dass dann für die anderen Regelsysteme zur Schlupfregelung am Rad konstante Verteilungsverhältnisse zwischen den Achsen vorliegen. Ist die Abweichung innerhalb
30 eines vorgebbaren Bereiches DD (Drehzahldifferenz), dann liegt kein Handlungsbedarf

zum Einstellen der Längskupplung vor und im Arbeitsschritt 15 wird die vom Steuergerät bestimmte Schlupfregelung eingestellt und sämtliche weiteren Regelungsvorgänge erfolgen entsprechend den vorgegebenen Algorithmen und Standardwerten.

- 5 Im vorliegenden beschriebenen Fall wird die Strategie an einem Allradfahrzeug mit fester Drehmomentenverteilung und regelbarer Längssperre eingesetzt. Die Funktion ermittelt in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit und Lenkwinkel über die Raddrehzahlen, um welchen Betrag die Räder einer Fahrzeugseite im Mittel zur anderen Fahrzeugseite abweichen. Wird hierbei ein maximal zulässiger Betrag überschritten, wird die
- 10 Längssperre abhängig von der Fahrgeschwindigkeit und Lenkwinkel auf einen konstanten Wert eingestellt, um für die Schlupfregelsysteme am Rad konstante Verteilungsverhältnisse zu schaffen. Damit wird das Regelverhalten an diesen Systemen deutlich verbessert.
- 15 Die eben beschriebene Funktion ist für eine Geradeausfahrt des Fahrzeuges ausgelegt. Bei Überschreiten eines festgelegten Lenkwinkels tritt die Funktion nicht in Kraft, da bei Kurvenfahrten sich unterschiedliche Bahnkurven der kurvenäußeren gegenüber den kurveninneren Rädern ergeben und Ungenauigkeiten in der Schlupfkalkulation bewirken. Um dies zu Vermeiden, wird nach Erkennung einer Kurvenfahrt gemäß eines
- 20 vorbestimmten Bahnkurvenmodells das Maß ermittelt, um wieviel die kurveninneren Antriebsräder sich langsamer drehen als die kurvenäußeren Antriebsräder. Dieser Wert wird nun als Offset auf die zulässige Abweichungen DD für eine Geradeausfahrt addiert. Hierbei wird das Vorzeichen berücksichtigt, weil bei Kurvenfahrten je nach Reibwertbedingungen kurveninnere wie kurvenäußere Antriebsräder in Schlupf gehen
- 25 können.

Ansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens von Fahrzeugen mit einer regelbaren Längskupplung für Allradssysteme, wobei zunächst durch Auswertung der Raddrehzahlen
5 in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit und Lenkwinkel die Raddrehzahlen der beiden Fahrzeugseiten (RZlinks, RZrechts) separat ermittelt werden, wobei anschließend ein Vergleich dieser beiden Raddrehzahlen erfolgt und wobei bei Überschreiten einer vorgebbaren Drehzahldifferenz (DD) an der Längskupplung ein konstantes Moment in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit und Lenkwinkel eingestellt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zulässige Drehzahldifferenz in der Applikation ermittelt und für jeden Betriebszustand in einem Kennfeld gespeichert wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lenkwinkel auf eine Kurvenfahrt geprüft wird und bei Erkennen einer Kurvenfahrt ein Offset bestimmt wird, der auf die zulässige Drehzahldifferenz der Raddrehzahlen aufgeschlagen wird.

Zusammenfassung

Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens mittels Einflußnahme auf die Regelung der Längssperre für eine feste Momentenverteilung

5

Es wird eine Funktion zur Ansteuerung der Längskupplung vorgeschlagen, die einen Ausgleich unterschiedlicher Raddrehzahlen auf der linken oder rechten Fahrzeugseite bestimmt und in Abhängigkeit eines zulässigen Differenzwertes ein konstantes Moment an der Längskupplung einstellt.

10

